

⑫ 公開特許公報(A) 平3-64081

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月19日

H 01 L 41/09

7454-5F H 01 L 41/08

M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 圧電バイモルフ素子

⑮ 特 願 平1-198034

⑯ 出 願 平1(1989)8月1日

⑰ 発 明 者 松 村 武 直 山口県宇部市大字小串1978番地の5 宇部興産株式会社宇部研究所内

⑱ 出 願 人 宇部興産株式会社 山口県宇部市西本町1丁目12番32号

明 細 書

1. 発明の名称

圧電バイモルフ素子

2. 特許請求の範囲

圧電セラミック板とシム材とを貼り合わせた圧電バイモルフ素子において、前記圧電セラミック板の作動伝達部分に電気絶縁性セラミック部を設けてなることを特徴とする圧電バイモルフ素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は圧電セラミック板への電圧印加による該圧電セラミック板の伸縮を利用する圧電バイモルフ素子に関する。

(従来技術及びその問題点)

従来、圧電セラミック板に電圧を印加することにより該圧電セラミック板を伸縮させ、この圧電セラミック板のたわみ運動を駆動源として利用する圧電バイモルフ素子が知られている。圧電バイモルフ素子は圧電セラミック板をシム材に貼り合わせた構成となっており、被作動物体が導電性の場合、圧電バイモルフ素子と被作動物体との電気

絶縁をはかる必要があり、このため、作動伝達部分に絶縁性の塗料を塗布したり、非導電性のプラスチックを中間に挟む等の試みが行われている。

しかしながら作動伝達部分として、絶縁塗料やプラスチックを使用することは、耐摩耗性や機械的精度の面で劣っていた。

また、表面電極を形成していない圧電セラミック板部分を作動伝達部分とすることも考えられるが、圧電セラミック板はアルミナ、シリカ、ガラス等と比べて軟質であり、耐摩耗性や耐衝撃性の面で問題があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明者は以上のごとき従来技術の問題点を解決する為に鋭意研究を行った結果本発明に至った。

本発明は、圧電セラミック板とシム材とを貼り合わせた圧電バイモルフ素子において、前記圧電セラミック板の作動伝達部分に電気絶縁性セラミック部を設けてなることを特徴とする圧電バイモルフ素子に関する。

本発明において、圧電セラミック板の作動伝達

部分に電気絶縁性セラミック部を設ける方法として、(1)前記圧電セラミック板に電気絶縁性セラミック板を接着する方法、あるいは(2)前記圧電セラミック板に薄膜形成法により電気絶縁性セラミック膜を形成する方法を挙げることができる。

以下に本発明を図面を参照して説明する。

第1図(a)～(c)は、それぞれ本発明の一実施態様を示す圧電バイモルフ素子の平面図である。第2図は前記圧電バイモルフ素子の縦断面図である。第3図は他の実施態様を示す圧電バイモルフ素子の平面図である。

本図において、圧電バイモルフ素子は、電極3が配設された圧電セラミック板1Aと1Bとをシム材2を挟んで接着した構成となっており、一端部は固定部材5により固定され、他端部には、作動伝達用部材として、小面積の電気絶縁性セラミック部4が圧電セラミック板上、あるいは圧電セラミック板上に形成された電極上に形成されている。

本発明の圧電バイモルフ素子は例えば以下(Ⅰ)

～(Ⅱ)に示す方法により製造することができる。

(Ⅰ) 圧電セラミック板表面に銀ペーストをスクリーン印刷し、焼き付けた後、金属製シム材を挟んで2枚の電極付き圧電セラミック板を接着する。次いで素子の作動伝達部分に、被作動物体に接触しないような形状と厚みの電気絶縁性セラミック板を接着することにより製造することができる。接着する電気絶縁性セラミック板の具体例としては、アルミナ、シリカ、あるいはホウ珪酸鉛ガラス等を挙げることができる。この様な方法によって圧電セラミック板の作動伝達部位に、絶縁性で、かつ、耐摩耗性のセラミック板よりなる作動伝達部分を形成することができる。

(Ⅱ) 圧電セラミック板表面に銀ペースト焼付法、Ni等の金属のスパッタリング法、Ni等の無電解メッキ法等のような方法で電極を形成する。次いで電極形成済の圧電セラミック板に、作動伝達部分を含む小面積が開放部分となったマスキングをして、スパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法等の薄膜形成法で電気

絶縁性セラミックの薄膜を電極上に形成する。電気絶縁性セラミックの具体例としてはシリカ、アルミナ、窒化珪素、ホウ珪酸鉛ガラス等を挙げることができる。薄膜形成後の圧電セラミック板の反りを軽減するためには、絶縁性セラミックと圧電セラミック板との熱膨張係数差ができるだけ小さくなるように電気絶縁性セラミック材料を選択するのが好ましい。次いで圧電セラミック板を分極後、シム材と貼り合わせることにより、作動伝達部分が絶縁性で、かつ、耐摩耗性のセラミック薄膜を有する圧電バイモルフ素子を作成することができる。

(実施例)

以下に本発明の圧電バイモルフ素子の一製造方法例を示し、本発明についてさらに詳しく説明する。

製造例1

幅10mm、長さ30mmの圧電セラミック板の表面に銀ペーストをスクリーン印刷し、乾燥後、焼き付けた。シム材と圧電セラミック板とを接着

剤で貼りあわせた後、直径3mm、厚み0.2mmのホウ珪酸鉛ガラスを接着し、第1図(a)に示すような圧電バイモルフ素子を製造した。作動伝達部分のガラス膜は絶縁性であった。

作動伝達部分の形状は被作動物体の形状や伝達様式によって適宜決められるもので本実施例の形状に限定されるものではない。

製造例2

幅10mm、長さ30mm、厚み0.2mmの圧電セラミック板の両面に、マグネトロンスパッタリング法でNi電極を形成した。圧電セラミック板の側面にNiが形成されないようにマスキングをした。次に、圧電セラミック板の先端部分の作動伝達部分を含む小面積を開口としたマスキングをして、線幅2mmの第3図に示すようなコの字型にアルミ珪酸ガラスをマグネトロンスパッタリング法でスパッタしてガラスの薄膜を形成した。ガラス膜の厚みは5ミクロンであった。圧電セラミック板の反りはなく、Ni電極との絶縁性は十分であった。電極の形状は本製造例に限定される

ものでなく、作動伝達部分や被作動物体の形状に合わせて適宜決定される。圧電セラミック板を分極後、シム材と接着して、圧電バイモルフ素子を得た。

金属製でこの一端に15gの加重を加え、他端を圧電バイモルフ素子で押す動作を20万回行ったが、ガラス膜の表面はまったく変化なく、セラミックス薄膜部分の絶縁性にも変化なかった。

(発明の効果)

本発明の圧電バイモルフ素子によれば、作用点を限定できるので、アクチュエータ駆動系の設計が容易になる。また、被作動物体が金属の場合でも、電気絶縁性セラミックよりなる作用点以外の圧電セラミック板の表面電極と被作動物体との接触は起こらず、アクチュエータ駆動用の高電圧が他の機械要素や電気回路にリークすることなく、被作動物体に圧電バイモルフ素子の動作を正確に長期間にわたり伝達することができる。

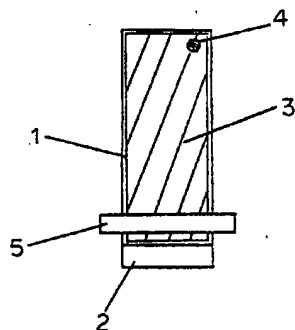
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる圧電バイモルフ素子の平面図であり、第2図は該圧電バイモルフ素子の縦断面図である。第3図は本発明に係わる圧電バイモルフ素子の平面図である。

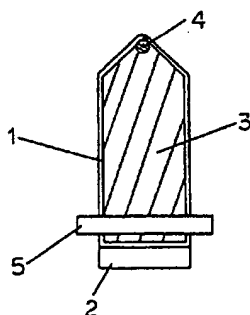
1, 1A, 1B: 圧電セラミック板、2: シム材、3: 銀電極、4: 電気絶縁性セラミック板、5: 固定部材

特許出願人 宇部興産株式会社

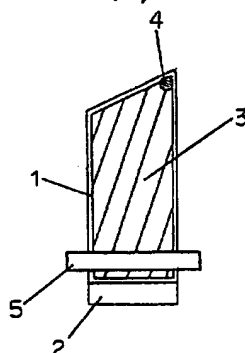
第1図
(a)



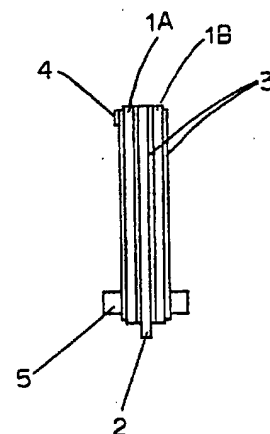
(b)



(c)



第2図



第 3 図

